


Image processing apparatus for discriminating image field of original document plural times and method thereof

Patent Number: ☐ EP0899685, B1
Publication date: 1999-03-03
Inventor(s): RAO GURURAJ (JP); KAWAKAMI HARUKO (JP); YAMAMOTO NAOFUMI (JP)
Applicant(s): TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO (JP)
Requested Patent: ☐ JP11069150
Application Number: EP19980115638 19980819
Priority Number(s): JP19970223673 19970820
IPC Classification: G06T5/00
EC Classification: G06T5/00F
Equivalents: CN1109315B, CN1213118, DE69808864D, DE69808864T, ☐ US2001016065,
☐ US6424742
Cited Documents: US5018024; US4710822; EP0855830; US5280367

Abstract

An image processing apparatus incorporating a field separating section (1201, S1, S2, S3) for separating an original image into plural types of fields in response to a first image signal obtained at a rough density of the supplied original image, a characteristic value calculating section (1202, 1311, S9) for calculating a characteristic value of the original image in response to a second image signal of the original image obtained at a density which is higher than the rough density, and a discrimination section (1312, 1313, S10) for discriminating an image field of the original image in accordance with the characteristic value to correspond to the type of the field. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-69150

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) IntCl⁹
 H 0 4 N 1/40
 G 0 3 G 15/00
 G 0 6 T 1/00
 7/00

識別記号

3 0 3

F I

H 0 4 N 1/40
 G 0 3 G 15/00
 G 0 6 F 15/62
 15/70

F

3 0 3

3 8 0

4 6 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平9-223673

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月20日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 山本 直史

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72) 発明者 川上 晴子

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72) 発明者 ラオ・グルラジユ

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

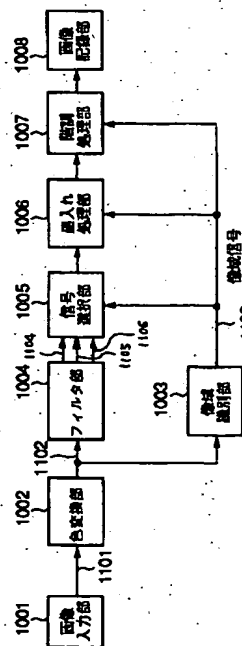
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 像域識別方法および画像処理装置および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】入力された画像に対し高精度でかつ高分解能の像域識別を行うことができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】入力された原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離する領域分離手段と、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記領域分離手段で分離される領域の種類に対応して前記特徴量算出手段で算出された特徴量に基づき前記原画像の像域を識別する識別手段と、前記原画像の密な画像信号に対し前記識別手段での像域識別結果に対応した所定の画像処理を施して画像を形成する画像形成手段とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離し、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出し、前記分離された領域の種類に対応して前記算出された特徴量に基づき前記原画像の像域を識別することを特徴とする像域識別方法。

【請求項2】 原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離し、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出し、この算出された特徴量に基づき前記分離される領域の種類に対応して前記原画像の像域を識別し、その複数の像域識別結果のうちの1つを前記領域分離結果に基づき選択することを特徴とする像域識別方法。

【請求項3】 原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離し、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出し、この算出された特徴量と前記分離された領域の種類に対応した像域識別のための閾値とを比較して前記原画像の像域を識別することを特徴とする像域識別方法。

【請求項4】 前記算出される特徴量は、画素間の濃度変化量および複数画素の平均濃度および各画素の彩度のうちの少なくとも1つであることを特徴とする請求項1～請求項3記載の像域識別方法。

【請求項5】 入力された原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離する領域分離手段と、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記領域分離手段で分離された領域の種類に対応して前記特徴量算出手段で算出された特徴量に基づき前記原画像の像域を識別する識別手段と、を具備し、前記第2の画像信号に対し前記識別手段での像域識別結果に対応した所定の画像処理を施すことを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 入力された原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離する領域分離手段と、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記特徴量算出手段で算出された特徴量に基づき前記原画像の像域を識別する前記領域分離手段で分離される領域の種類に対応した複数の識別手段と、前記領域分離手段で分離される領域の種類を識別する領域識別情報に基づき前記複数の識別手段のうちの1つの

像域識別結果を選択する選択手段と、

を具備し、前記第2の画像信号に対し前記選択手段で選択された像域識別結果に対応した所定の画像処理を施すことを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 入力された原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離する領域分離手段と、

前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記特徴量算出手段で算出された特徴量と前記領域分離手段で分離された領域の種類に対応した像域識別のための閾値とを比較して前記原画像の像域を識別する識別手段と、

を具備し、前記第2の画像信号に対し前記識別手段での像域識別結果に対応した所定の画像処理を施すことを特徴とする画像処理装置。

【請求項8】 前記特徴量抽出手段で抽出される特徴量は、画素間の濃度変化量および複数画素の平均濃度および各画素の彩度のうちの少なくとも1つであることを特徴とする請求項5～7のいずれか1つに記載の画像処理装置。

【請求項9】 原稿から読みとられた画像信号に基づき画像を形成する画像形成装置において、

入力された原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離する領域分離手段と、

前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記領域分離手段で分離される領域の種類に対応して前記特徴量算出手段で算出された特徴量に基づき前記原画像の像域を識別する識別手段と、

前記第2の画像信号に対し前記識別手段での像域識別結果に対応した所定の画像処理を施して画像を形成する画像形成手段と、

を具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項10】 原稿から読みとられた画像信号に基づき画像を形成する画像形成装置において、

入力された原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離する領域分離手段と、

前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記特徴量算出手段で算出された特徴量に基づき前記原画像の像域を識別する前記領域分離手段で分離される領域の種類に対応した複数の識別手段と、

前記領域分離手段で分離される領域の種類を識別する領域識別信号に基づき前記複数の識別手段のうちの1つの

像域識別結果を選択する選択手段と、
前記第2の画像信号に対し前記選択手段で選択された像域識別結果に対応した所定の画像処理を施して画像を形成する画像形成手段と、
を具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項11】 原稿から読みとられた画像信号に基づき画像を形成する画像形成装置において、
入力された原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離する領域分離手段と、

前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記特徴量算出手段で算出された特徴量と前記領域分離手段で分離された領域の種類に対応した像域識別のための閾値とを比較して前記原画像の像域を識別する識別手段と、

前記第2の画像信号に対し前記識別手段での像域識別結果に対応した所定の画像処理を施し画像を形成する画像形成手段と、

を具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項12】 前記特徴量抽出手段で抽出される特徴量は、画素間の濃度変化量および複数画素の平均濃度および各画素の彩度のうちの少なくとも1つであることを特徴とする請求項9～11のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はスキャナなどで読取った画像信号から、画像の属性を識別する画像識別方法およびそれをを用いた画像処理装置および画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ファクシミリ、ドキュメントファイル、デジタル複写機などのように文書画像をデジタル信号として扱う装置が増えている。画像をデジタル信号として扱うことにより、多様な編集・補正処理や電子的な記録や伝送が容易であるなど多くの利点がある。このようなデジタル画像処理装置は、従来は主に文字・線画などのモノクロ2値画像を対象としていたが、最近では階調画が混在した画像をも扱いたいという要求が高まっている。

【0003】文字と階調画が混在する画像を扱う上でハードコピーへの記録が1つの問題となる。デジタル画像の記録方式として電子写真方式がよく用いられる。この方法は通常、1記録画点につき2ないし数レベル程度の濃度を表現する能力しかない。このため、階調画を表現するにはパルス幅変調法などの手法を用いる。パルス幅変調のパルスの周期により、1画素変調法と2画素変調法に大別できる。前者は解像度が高いので文字などは鮮

明に記録できるが、階調性に劣る。一方後者は階調性に優れ、写真などを滑らかに再現できるが、解像度が低くなる。このように、変調方式により、解像度と階調性の再現に優劣があり、ともに良好に記録するのは困難である。

【0004】このため、解像度と階調性の両立した画像記録を行うために、像域識別処理が用いられる。すなわち、記録する画像を写真などのように階調性の重要な部分と文字・線画などのように解像度が重要な部分とに識別し、その結果にしたがって、記録処理を切換える。

【0005】像域識別の方式として、階調領域と文字領域の局所的な濃度の変化の違いや局所的なパターンの違いを利用する方法が知られる。前者の例として、特開昭58-3374号公報では、画像を小ブロックに分割し、各ブロック内の最大濃度と最小濃度の差を求め、その差が閾値より大きければ当該ブロックを文字画領域とし、小さければ当該ブロックを階調画領域として識別する方法が開示されている。この方法では写真のような連続調画像と文字だけの場合には高い精度で識別を行うことができるが、網点のように局所的に濃度変化の多い領域では識別精度が極めて悪いという問題があった。また、階調画像の上に急峻なエッジがあると文字部と誤識別されやすいという問題もあった。また、後者の例として、特開昭60-204177号公報では、画像にラブラシアン・フィルタをかけた後、2値化し、例えばその4×4画素のパターンの形状により識別を行う方法が開示されている。この方法では網点画も識別することができる。しかし、この方法も階調画上のエッジ部分が文字画と誤識別されやすい問題点があった。

【0006】また、これらの方式を組み合わせたり、像域はある程度広い領域内で一定であるという特徴を利用して周囲の画素の識別結果から補正を行う方法を併用することにより、識別精度は改善される。しかし、回路規模上参照領域が数画素に制限されるため、いまだ十分な識別精度は得られなかった。

【0007】また、上記の方法では原理的に濃度の大きく変化するエッジの有無により、文字の識別を行っているため、太い文字や線の内部が文字に識別されないという問題もあった。この問題を解決するために、文字識別の結果を膨張させるという手法もあるが、膨張のためには膨大な量の遅延メモリが必要となり、コスト的に実現性に困難であった。

【0008】また、まったく別のアプローチとして、文書中の文章や見出し、図、写真などの一般的なレイアウト構造の知識を利用して、文書画像全体の情報から文書構造を解析する手法（ミックスモード通信のための文字領域の抽出アルゴリズム、信学論J67-D、vol.11、pp.1277-1284（1984））が知られる。この方法は画像のマクロな構造を利用するため、非常に高い精度で文章領域と階調領域の識別を行うことが

できる。しかし、この方法では、広い領域を参照して識別を行うので処理時間が膨大になるという問題がある。このため、通常は識別単位を矩形としたり、入力画像を粗い密度に変換して処理を行うことにより計算量を減少させる手法がとられる。しかし、この場合、識別単位が粗くなるので、文字のエッジとその近傍の部分とを細かく識別できないという問題がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の像域識別方式のうち、局所的な濃淡情報を用いる方式ではミクロな構造が文字と類似している階調画のエッジ部分や粗い網点部分の識別精度が低くなることと、太い文字や線の内部を文字と識別するのが難しいという問題があった。

【0010】また、文書画像の構造をマクロに解析する方法が知られるが、この方法では文字や階調画像の存在を高精度で識別できるが、位置分解能が低く、画素単位での高精度で識別することが困難であった。

【0011】そこで、本発明は識別精度および位置分解能ともに高く、文字の内部も正しく識別できる像域識別方法およびそれをを用いた画像処理方法および画像形成装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の像域識別方法（請求項1）は、原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離し、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出し、前記分離された領域の種類に対応して前記算出された特徴量に基づき前記原画像の像域を識別することにより、原画像の大局的な構造の違いと微小な構造の違いをともに高精度に像域を識別することができる。これにより、従来の方式では識別が不可能または著しく困難であった小さい文字の部分と、階調画像の網点構造や急峻なエッジ部分を画素単位の分解能で高精度に識別することができる。

【0013】また、本発明の像域識別方法（請求項2）は、原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離し、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出し、この算出された特徴量に基づき前記分離される領域の種類に対応して前記原画像の像域を識別し、その複数の像域識別結果のうちの1つを前記領域分離結果に基づき選択することにより、入力された画像に対し高精度でかつ高空間分解能の識別を行うことができる。

【0014】また、本発明の像域識別方法（請求項3）は、原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離し、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出し、この算出された特徴

量と前記分離された領域の種類に対応した像域識別のための閾値とを比較して前記原画像の像域を識別することにより、入力された画像に対し高精度でかつ高空間分解能の識別を行うことができる。

【0015】本発明の画像処理装置（請求項5）は、入力された原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離する領域分離手段と、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記領域分離手段で分離された領域の種類に対応して前記特徴量算出手段で算出された特徴量に基づき前記原画像の像域を識別する識別手段と、を具備し、前記第2の画像信号に対し前記識別手段での像域識別結果に対応した所定の画像処理を施すことにより、入力された画像に対し高精度でかつ高空間分解能の識別を行うことができる。従って、この像域識別結果に基づき、例えば、文字領域にはエッジ強調処理や高解像度記録処理を、階調領域には多階調処理を選択的に施すことにより、文字領域も階調領域もともに良好な画像を記録することができる。また、画像を符号化する際に、この像域識別結果に基づき符号化方式を切り替えることにより、符号化歪みが小さく圧縮率の高い画像符号化を実現することができる。

【0016】また、本発明の画像処理装置（請求項6）は、入力された原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離する領域分離手段と、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記特徴量算出手段で算出された特徴量に基づき前記原画像の像域を識別する前記領域分離手段で分離される領域の種類に対応した複数の識別手段と、前記領域分離手段で分離される領域の種類を識別する領域識別情報に基づき前記複数の識別手段のうちの1つの像域識別結果を選択する選択手段と、を具備し、前記第2の画像信号に対し前記選択手段で選択された像域識別結果に対応した所定の画像処理を施すことにより、入力された画像に対し高精度でかつ高空間分解能の識別を行うことができる。従って、この像域識別結果に基づき、例えば、文字領域にはエッジ強調処理や高解像度記録処理を、階調領域には多階調処理を選択的に施すことにより、文字領域も階調領域もともに良好な画像を記録することができる。また、画像を符号化する際に、この像域識別結果に基づき符号化方式を切り替えることにより、符号化歪みが小さく圧縮率の高い画像符号化を実現することができる。

【0017】本発明の画像処理装置（請求項7）は、入力された原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離する領域分離手段と、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出す

る特徴量算出手段と、前記特徴量算出手段で算出された特徴量と前記領域分離手段で分離された領域の種類に対応した像域識別のための閾値とを比較して前記原画像の像域を識別する識別手段と、を具備し、前記第2の画像信号に対し前記識別手段での像域識別結果に対応した所定の画像処理を施すことにより、入力された画像に対し高精度でかつ高空間分解能の識別を行うことができる。従って、この像域識別結果に基づき、例えば、文字領域にはエッジ強調処理や高解像度記録処理を、階調領域には多階調処理を選択的に施すことにより、文字領域も階調領域もともに良好な画像を記録することができる。また、画像を符号化する際に、この像域識別結果に基づき符号化方式を切り替えることにより、符号化歪みが小さく圧縮率の高い画像符号化を実現することができる。

【0018】本発明の画像形成装置（請求項9）は、原稿から読みとられた画像信号に基づき画像を形成する画像形成装置において、入力された原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離する領域分離手段と、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記領域分離手段で分離される領域の種類に対応して前記特徴量算出手段で算出された特徴量に基づき前記原画像の像域を識別する識別手段と、前記第2の画像信号に対し前記識別手段での像域識別結果に対応した所定の画像処理を施して画像を形成する画像形成手段と、を具備したことにより、入力された画像に対し高精度でかつ高空間分解能の識別を行うことができる。従って、この像域識別結果に基づき、例えば、文字領域にはエッジ強調処理や高解像度記録処理を、階調領域には多階調処理を選択的に施すことにより、文字領域も階調領域もともに良好な画像を記録することができる。

【0019】また、本発明の画像形成装置（請求項10）は、原稿から読みとられた画像信号に基づき画像を形成する画像形成装置において、入力された原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離する領域分離手段と、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記特徴量算出手段で算出された特徴量に基づき前記原画像の像域を識別する前記領域分離手段で分離される領域の種類に対応した複数の識別手段と、前記領域分離手段で分離される領域の種類を識別する領域識別信号に基づき前記複数の識別手段のうちの1つの像域識別結果を選択する選択手段と、前記第2の画像信号に対し前記選択手段で選択された像域識別結果に対応した所定の画像処理を施して画像を形成する画像形成手段と、を具備したことにより、入力された画像に対し高精度でかつ高空間分解能の識別を行うことができる。従って、この像域識別結果に基づき、例えば、文字領域にはエッジ強

調処理や高解像度記録処理を、階調領域には多階調処理を選択的に施すことにより、文字領域も階調領域もともに良好な画像を記録することができる。

【0020】また、本発明の画像形成装置（請求項11）は、原稿から読みとられた画像信号に基づき画像を形成する画像形成装置において、入力された原画像の粗い第1の画像信号に基づく前記原画像の特徴から前記原画像を複数種類の領域に分離する領域分離手段と、前記原画像の前記第1の画像信号より密な第2の画像信号に基づき前記原画像の特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記特徴量算出手段で算出された特徴量と前記領域分離手段で分離された領域の種類に対応した像域識別のための閾値とを比較して前記原画像の像域を識別する識別手段と、前記第2の画像信号に対し前記識別手段での像域識別結果に対応した所定の画像処理を施し画像を形成する画像形成手段と、を具備したことにより、入力された画像に対し高精度でかつ高空間分解能の識別を行うことができる。従って、この像域識別結果に基づき、例えば、文字領域にはエッジ強調処理や高解像度記録処理を、階調領域には多階調処理を選択的に施すことにより、文字領域も階調領域もともに良好な画像を記録することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0022】（第1の実施形態）図4は、本発明の像域識別方法を適用した画像処理装置を有する画像形成装置（デジタルカラー複写機、以下、簡単に画像複写機あるいは複写機と呼ぶ）の要部の構成例を示したものである。

【0023】画像複写機は、画像入力部1001、色変換部1002、像域識別部1003、フィルタ処理部1004、信号選択部1005、墨入れ処理部1006、階調処理部1007、画像記録部1008から構成される。本発明に係る像域識別方法は像域識別部1003に適用されている。なお、図3の拡大縮小処理やトリミングやマスキングなどの編集処理などは本発明と直接関係しないのでここでは省略している。これらの処理は例えば画像入力部の直後に置かれる。

【0024】画像入力部1001では、原稿画像を読み取り、カラー画像信号1101を出力する。カラー画像信号1101は原稿の各画素の、例えばRGB反射率を表し、各画素の情報を2次元走査した3本の時系列信号として出力される。このとき、単位長さあたりの読取り画素数を画素密度とよぶ。本実施形態では読取り密度は例えば、600dpiすなわち、25.4mmあたり600画素の密度である。ただし、後述するようにプリスキヤンの場合は縦方向（副走査方向）は例えば、200dpiと低い密度で読取る。

【0025】色変換部1002でRGB反射率を表すカ

ラー画像信号1101を、記録する色材(例えばYMC)の濃度を表すカラー画像信号1102に変換する。RGB反射率とYMCの濃度の関係は一般に複雑な非線形な関係となる。このため、この変換処理を実現するには3次元のテーブルルックアップ法や1次元のテーブルルックアップと3×3のマトリクスを組み合わせた方法などが用いられる。具体的な構成については例えば特開平1-055245号公報や特開昭61-007774号公報などに詳しく記述されている。

【0026】像域識別部1003では、入力した画像信号1102からその画素の属性の識別を行い、その結果を像域信号1103として出力する。本実施形態では画素の属性として、「文字」、「階調のエッジ」、「なだらかな階調」の3種類に識別している。したがって、像域信号1103はこの3種類の値のいずれかをとり信号である。

【0027】像域識別部1003の概略構成について説明する。像域識別部1003は図5に示すように、大きくはマクロ識別部1201とミクロ識別部1202に分けられ、さらにマクロ識別部1201は画像分離部1211、画像メモリ1212、CPU1213およびプログラムメモリ1214、領域信号出力部1215より構成される。また、ミクロ識別部1202は複数の特徴量(例えば3つ)を抽出する特徴量抽出部1311、複数の(例えば5つ)種類の像域を識別する像域識別部1312、識別信号選択部1313より構成される。像域識別部1004は本発明の像域識別方法の適用部分であり、詳細な構成や動作については後に説明する。

【0028】フィルタ部1004では、YMCのカラー画像信号1102に鮮鋭化や平滑化等の複数のフィルタ処理を並列に施す。ここでは強いエッジ強調処理、弱いエッジ強調処理、平滑化フィルタ処理の3通りの処理を行い、それぞれの結果を信号1104、1105、1106として出力する。

【0029】複写機では原稿として主に文書画像が用いられる。このような画像では文字画像や階調画像などが混在している。文字画像は鮮鋭に再現されることが重要である。一方、階調画像は階調が滑らかに再現されることが重要である。また、印刷や市販のプリンタでは階調表現に網点を用いていることが多く、この網点成分を除くことも重要である。このため、信号選択部1005では像域識別部1003から出力される像域信号1103に応じて、フィルタ部1004から出力される各種フィルタ処理の出力を選択的に切替える。像域信号1103が文字を表す場合はYMCのカラー画像信号1102に強いエッジ強調フィルタをかけてエッジの強調を行った結果を信号1104として後段に出力する。また、像域信号1103が階調のエッジを表す場合はYMCのカラー画像信号1102に弱いエッジ強調フィルタをかけた結果を信号1105として後段に出力する。また、像域

信号1103がなだらかな階調を表す場合にはYMCのカラー画像信号1102に平滑化フィルタをかけてノイズや網点成分の除去を行った結果を信号1106として後段に出力する。これにより、文字画像は鮮鋭に、階調画像は滑らかに再現することができる。

【0030】なお、フィルタ部1004は、像域信号1103を受け取って、複数種類のフィルタ処理自体を像域信号1103に応じて選択的に切り替えるようにしてもよい。この場合、信号選択部1005は不要となる。

【0031】墨入れ処理部1006では、フィルタ処理されたYMCのカラー画像信号をYMCKの4色の信号に変換する。YMCの3色の色材を重ねても黒を表現できるが、一般に黒の色材はYMCの重ねより濃度が高い、安価であるなどの理由で、一般のカラー記録では黒の色材をも含めたYMCKの4色で記録を行う。

【0032】具体的な変換方法としては、UCR(Under Color Reduction)やGCRなどの方式が知られ、実際に用いられている。GCR法の計算式を次式(1)に示す。なお、式(1)において、入力するCMYの濃度信号をCMY、出力するCMYKの濃度信号をC'、M'、Y'、K'と記述している。

【0033】

$$\begin{aligned} K' &= k \cdot \min(C, M, Y) \\ C' &= (C - K') / (1 - K') \\ M' &= (M - K') / (1 - K') \\ Y' &= (Y - K') / (1 - K') \end{aligned}$$

... (1)

次に、階調処理部1007について説明する。電子写真などの記録では光のオンオフの長さを変調して、中間濃度を表現する。階調処理部1007でこの変調処理を行う。具体的には、濃度信号に応じた幅のパルス信号を発生する。この信号に応じて、前記のレーザ光のオンオフを制御する。ここで、パルス位置を前に寄せる方法と後ろに寄せる方法を切替えられるように構成されている。

【0034】変調方式には2画素変調と1画素変調の2通りがある。2画素変調方式では、パルス位置を奇数画素目は前よせ、偶数画素目は後ろよせで記録する。一方、1画素変調方式では全部の画素を前寄せて記録する。1画素変調方式はパルスのオンオフの周期が1画素単位なので、1画素単位の解像度で記録できる。一方、2画素変調方式は周期が2画素単位なので1画素変調方式に比べ、解像度が低下する。しかし、同じ濃度を表現するためのパルス幅が2倍となるので、濃度の安定性が高くなり、1画素変調方式に比べ階調性が良くなる。濃度信号と記録階調の関係の一例を図6に示す。図6において、1画素変調処理の場合の濃度信号とパルス幅との関係が曲線11であり、2画素変調処理の場合の濃度信号とパルス幅との関係が曲線12である。1画素変調方式は文字画像の記録に適した方式であり、一方、2画素

変調方式は階調画像の記録に適した方式である。

【0035】本実施形態では、像域信号1103により、2画素変調処理と1画素変調処理を選択する。具体的には、像域信号1103が文字を表す場合には1画素変調処理を選択し、階調のエッジやなだらかな部分を表す場合には2画素変調処理を選択する。これにより、階調領域では階調が滑らかに階調性に富んだ画像を再現でき、文字領域では高解像度でシャープな画像を記録することができる。

【0036】次に、画像記録部1008について説明する。本実施形態では画像記録部1008に電子写真方式を用いる。電子写真方式の原理を簡単に説明する。まず、画像濃度信号に応じてレーザ光などを変調し、この変調光を感光ドラムに照射する。感光ドラムの感光面には照射光量に応じた電荷が生じる。したがって、画像信号の走査位置に応じてレーザ光を感光ドラムの軸方向に走査するとともに、感光ドラムを回転走査させることにより、画像信号に応じた2次元の電荷分布が感光ドラム上に形成される。つぎに、現像機で帯電したトナーを感光ドラム上に付着させる。この時、電位に応じた量のトナーが付着し、画像を形成する。つぎに感光ドラム上のトナーを転写ベルトを介して記録紙の上に転写し、最後に定着器により、トナーを溶融させて記録紙の上に定着する。この操作をYMCKの4色のトナーについて順次行うことにより、フルカラーの画像を紙面上に記録することができる。

【0037】(画像形成装置の動作)次に、図4の複写機の動作を図7に示すフローチャートを参照して説明する。なお、本実施形態の複写機では原稿画像の複写動作を行う際に、画像入力部1001では2回画像読取り(走査)を行うものとする。

【0038】第1回目の画像走査の際には高速に走査し、副走査方向について粗い密度で読取る。このとき読みとられた画像信号は色変換部1002で色変換され、像域識別部1003のマクロ識別部1201に入力される(ステップS1～ステップS2)。マクロ識別部1201内の画像分離部1211でいくつかの特徴量信号に変換され(ステップS3)、原稿の1画面の内容を画像メモリ1212に書き込む(ステップS4)。これらの処理は画像入力部1001で原稿の走査と同時に処理される。原稿の走査が終了し、画像メモリ1212に画像情報が記録されたあと、CPU1213により領域分離処理を行う(ステップS5)。領域分離処理の結果は画像メモリ1212に記憶される(ステップS6)。

【0039】CPU1213による領域分離処理が終了すると、画像入力部1001は、第2回目の画像走査を開始する(ステップS7)。第2回目の画像走査では低速に画像を読取る。画像入力部1001で読取られた画像信号は色変換部1002で色変換処理を受けたのち(ステップS8)、像域識別部1003およびフィルタ

部1004に入力する。像域識別部1003に入力した画像信号はミクロ識別部1202に入力し、識別処理が施される(ステップS9)。一方、2回目の画像走査に同期して、マクロ識別部1201の領域信号出力部1215を通して、画像メモリ1212に記憶された領域信号が識別信号選択部1313に入力され、これより識別信号選択部1313から像域信号1103が出力される(ステップS10)。

【0040】一方、色変換部1002で出力した画像信号はフィルタ部1004、信号選択部1005、墨入れ処理部1006、階調処理部1007を経て、画像記録部1008に出力され、信号選択部1005、墨入れ処理部1006、階調処理部1007では、それぞれの処理実行に同期して入力された像域信号1103にしたがって信号の選択、処理の選択を行う(ステップS11～ステップS14)。

【0041】(像域識別部の詳細説明)次に、図5に示す像域識別部1004について詳細に説明する。

【0042】(マクロ識別部の構成、動作)マクロ識別部1201では、画像の大局的な構造により領域分離を行う。本実施形態では、原稿画像を以下の5種類の領域に分離する。

- 【0043】1. 通常文字領域
2. 背景上文字領域
3. 連続階調領域
4. 網点階調領域
5. その他の領域

通常文字領域は白い背景下地およびその上に文字や図形の書かれている領域で、通常の文書の大半はこの領域に入る。背景上網点領域は文字の背景に中間調の下地があるもので、文字の強調や分類のために背景を色分けしたり、階調画像の上に説明のために文字を重ねている領域である。前者の例としてはカタログなど、後者の例として地図などがある。連続階調領域は人物や背景画などのグラデーションを持った領域で、これを銀塩写真や昇華型熱転写方式など連続階調方式で記録された画像である。また、網点印刷方式であっても、画像信号から網点成分が落ちるほど網点の周波数が十分高い画像領域も含む。網点階調領域も連続階調領域と同様に人物や背景画などの画像であるが、網点印刷により中間調表現を行っている領域である。

【0044】基本的小およその画像は上記の4種類の領域にいずれかに分類されるが、画像の中にはこの分類には入らないものや分類するのが困難なものもある。例えば、コンピュータグラフィックスで作成された画像などで、具体的には全体にグラデーションがかかっている文字列などがこれにあてはまる。このような領域は「その他領域」として分類する。

【0045】次に、マクロ識別部1201の構成と動作について説明する。画像分離部1211では、色変換部

1002から出力されたカラー画像信号1102を周辺画素の濃度差や彩度などの状態により、複数プレーンの画像データに分離する。分離された画像データは画像メモリ1212に順次記憶していく。本実施形態では画像メモリ1212は画像のプレーン数分の容量をもってお

$$I = (C + M + Y) / 3$$

$$S = (C - M)^2 + (M - Y)^2 + (Y - C)^2$$

輝度値Iは、画像の濃さを表す量で、白ならば「0」、黒ならば「1」となる。彩度Sは、無彩色で「0」、有彩色ほど値が大きくなる。次に、走査方向の輝度値Iの変化を検出して波状に変化している領域を網点画像と判定する。次に、ある領域内での輝度値Iに対するヒストグラムを作成する。一般的な原稿では、ヒストグラムは例えば図8に示すように、下地濃度、中間調濃度、黒濃度の3つのピークをもつ。各ピーク間の最小となる濃度値を t_{h1} 、 t_{h2} とする。網点画像以外の画素について、例えば、輝度値Iが閾値 t_{h1} 以下のものを下地画素、閾値 t_{h1} より大きく閾値 t_{h2} 以下のものを中間調画素、閾値 t_{h2} より大きいものを文字画素と判定する。さらに、別個に彩度Sの閾値 t_{h3} を設定し、彩度Sが閾値 t_{h3} より小さく、かつ、輝度値Iが閾値 t_{h2} より大きい画素を黒画素、それ以外をグレー画素と判定する。以上の処理により1つの画像から7つの画像領域が判定されたことになる。すなわち、原画像の粗い画像信号に基づき原画像が、文字画像（濃度の濃い画素を含む画像）、中間調画像（写真程度の薄い画素を含む画像）、下地画像（下地程度の非常に薄い画素を含む画像）、カラー画像（色がある画素を含む画像）、グレー画像（グレーの画素を含む画像）、黒画像（黒の画素を含む画像）、網点画像（網点のように濃度変化が頻繁で大きい画像）の7つの種類に分類でき、分類された画像データは分類結果（領域分離情報）とともに、画像メモリ1212に一時格納される。なお、各画像は、その性質をもつか否かの2値画像となる。

【0048】つぎに、プログラムメモリ（例えば、ROM）1214に格納されたプログラムコードにしたがって、CPU1213で画像メモリ1212に記憶された分離画像データの内容を参照しながら領域識別処理を行って、領域分離情報を修正し、その修正された領域分離情報を画像メモリ1212に、例えば、1画素毎に書き込んでいく。すなわち、まず、文字画像、中間調画像、網点画像の3つの画像領域について、連結する画素を統合して矩形単位の連結領域を作成する。さらに、各連結領域について特徴量計算を行い、領域の種類を判定する。ここで判定される領域の種類としては、例えば、文字を主体とする領域である通常文字領域、階調画像である写真領域がある。連結領域の位置および大きさ（連結領域情報）、領域の種類は再び画像メモリ1212に格納する。次に、異なる種類の連結領域がオーバーラップし

り、分離した画像信号を1画面分すべて記憶する。

【0046】画像分離部1211では、まず、YMCカラー画像信号1102から、次式（10）に従って、輝度Iおよび彩度Sを求める。

【0047】

…（10）

た画素について、さらに、例えば、図9に示すような処理を行い、連結領域情報と領域の種類とから、どのような種類であるかを一意に決定する。

【0049】図9のフローチャートに示す処理手順では、まず、写真領域と判定された領域について（ステップS401）、その領域中に網点画素が存在するときは網点階調領域と判定し（ステップS405～ステップS406）、中間調画素が存在するときは連続階調領域と判定し（ステップS407～ステップS408）、網点画素および中間調画素が存在しないときは背景上文字領域と判定する（ステップS407、ステップS409）。一方、写真領域でない場合、その領域中に中間調画素が存在するもの、および、ステップS408で連続階調領域と判定された領域について、その中間調画像データを削除する（ステップS402～ステップS404）。以上の処理により修正された少なくとも4種類の領域識別情報は画像メモリ1212に記憶される。

【0050】画像メモリ1212に記憶された領域分離情報は領域信号出力部1215で、画像入力部1001からの2回目の読み取り信号に同期して読み出され、領域分離信号として出力される。このとき、画像メモリ1212内部の領域分離情報の画素密度と画像入力部1001からの画像信号の画素密度が異なるので、領域分離信号の密度変換を行い、両者の画素密度を整合させて出力する。

【0051】本実施形態では、領域分離信号は3ビットの信号で表わし、その値と領域の関係を以下に示す。

【0052】

領域分離信号値	領域
「0」	通常文字領域
「1」	背景上文字領域
「2」	連続階調領域
「3」	網点階調領域
「4」	その他領域

この他に、領域分離信号を5ビットの信号で表わし、各ビットの信号がそれぞれ5つの領域を表わすようにしてもよい。

【0053】（マイクロ識別部の構成、動作）マイクロ識別部1202では、画像の微視的な特徴の違いに着目して領域の識別を行う。マイクロ識別部1202の詳細な構成を図10に示す。マイクロ識別部1202は、主に、3つの特徴量を抽出する特徴量抽出部1311、5種類の像

域を識別する像域識別部1312、識別信号選択部1313よりなる。

【0054】特徴量抽出部1311は、濃度計算部1311d、3つの特徴量を抽出する濃度変化量抽出部1311a、平均濃度抽出部1311b、彩度抽出部1311cから構成される。

$$D = K_y \cdot Y + K_m \cdot M + K_c \cdot C$$

ただし、 $K_y = 0.25$ 、 $K_m = 0.5$ 、 $K_c = 0.25$

…(2)

つぎに、濃度変化量抽出部1311aでは、注目画素を中心とする3×3画素のブロック内での濃度変化を計算し、濃度変化量信号DDを出力する。3×3画素のブロックの各画素の濃度をD1、D2、D3、…D9とする

$$DD = \text{Max}(|D1 - D9|, |D2 - D8|, |D3 - D7|, |D4 - D6|) \quad \dots (3)$$

なお、濃度変化抽出については特公平04-05305号に開示されているBAT法などの他の方法を用いてもよい。BAT法を用いた場合の濃度変化量信号の計算式

$$DD = \text{Max}(D1, D2, \dots, D9) - \text{Min}(D1, D2, \dots, D9) \quad \dots (4)$$

また、本実施形態では、参照領域を3×3画素の範囲としているが、これより大きい4×4や5×5画素の領域、または正方形でない3×5画素の領域などを用いてもよい。一般に参照領域を大きくすると、特徴量の抽出精度が上がるが、一方ハードウェアの規模も大きくなるので、目的や要求性能に応じて、これらを勘案した適当なサイズを用いる。

【0059】平均濃度抽出部1311bでは、注目画素の濃度の大きさを抽出する。すなわち、濃度計算部13

$$DS = (C - M)^2 + (M - Y)^2 + (Y - C)^2 \quad \dots (5)$$

彩度信号DSは注目画素の彩度すなわち、色味の有無を表す。白、黒、灰色などの無彩色の画素ではDSはほぼ「0」となり、赤、青などではDSは最大値「2」をとる。

【0062】次に、像域識別部1312について説明する。第1～5の像域識別部1312a～1312eはそれぞれ、マクロ識別部1201の領域分離部1211で分離される5通りの領域のそれぞれに適した像域識別処理を行う。各像域識別部1312a～1312eでは、特徴量抽出部1311a～1311cから出力した特徴量信号DD、DA、DSをそれぞれ入力し、これらを基に像域を判定し、像域信号DTを生成する。ここで生成される像域信号DTは2ビット構成で「0」、「1」、「2」の3通りの値をもつ。各値と像域の関係は、DT=0の場合、なだらかな階調領域を表わし、DT=1の場合、階調領域のエッジを表わし、DT=2の場合、文字の内部およびエッジを表す。この判定方法が第1～5の像域識別部1312a～1312eでそれぞれ異なっており、それを、図11を参照して説明する。第1の像域識別部1312aでは、濃度変化量DDが閾値T1より

【0055】濃度変化量抽出部1311aでは注目画素周辺の濃度変化の大きさを抽出する。まず、濃度計算部1311dでYMCカラー画像信号1102より濃度信号Dを計算する。濃度計算は例えば、次式(2)に示すようにYMC各濃度信号の重み係数付き線形和とする。

【0056】

と、濃度変化量信号DDは次式(3)で表すことができる。ただし、 $\text{Max}(A1, A2, \dots, An)$ はA1、A2、…Anのうち最大値を表す。

【0057】

を次式(4)に示す。

【0058】

11dの出力である濃度信号Dを入力し、注目画素を中心とする3×3画素の濃度信号の平均値を計算する。この計算結果を平均濃度信号DAとして出力する。平均濃度信号DAは注目画素周辺の濃度を表す。

【0060】彩度抽出部1311cでは、注目画素の彩度を抽出する。注目画素の3色のYMC信号から次式(5)で示される彩度信号DSを作成する。

【0061】

り大きい点および平均濃度が閾値T2より大きい点を文字領域(DT=2)と判定する。第2の像域識別部1312bでは、濃度変化量DDが閾値T3より大きい点および、平均濃度が閾値T4より高く、彩度DSが閾値T5より低い点を文字領域(DT=2)と判定する。ここで、閾値T3は閾値T1より大きい値とする。第3の像域識別部1312cでは、濃度変化量DDが閾値T6より大きい場合には階調領域のエッジ(DT=1)と判定し、それ以外の領域はなだらかな階調領域(DT=0)と判定する。第4の像域識別部1312dでは像域信号DTは常に値「0」とする。すなわち、すべての領域はなだらかな階調領域であると判定する。第5の像域識別部1312eでは、濃度変化量DDが閾値T7より大きい場合に階調のエッジ領域(DT=1)、小さい場合になだらかな階調領域(DT=0)と判定する。ただし、T1～T7は所定の識別閾値であり、入力系の解像度特性や色変換処理部の特性により適性な値を決める。これらの閾値の適性値については後述する。

【0063】さて、信号選択部1313では、各像域識別部1312a～1312eから出力された5種類の像

域信号DTを、マクロ識別部1201の領域信号出力部1215から出力される領域分離信号にしたがって選択する。すなわち、領域分離信号が「0」の場合は第1の像域識別部1312aの出力信号が選択され、同様に領域分離信号が「1」、「2」、「3」、「4」の場合それぞれ第2、3、4、5の像域識別部の出力信号が選択され、像域信号1103として出力される。

【0064】これにより、マクロな構造特徴の違いを利用して領域分離した結果に応じて、適した像域識別を行うことにより、文字、階調エッジ、なだらかな階調部分の間の識別精度の極めて高い像域信号を発生することができる。

【0065】(具体的な動作説明)次に、図12に示す原稿画像を例に用いて具体的に説明する。

【0066】図12に示す原稿画像は、説明の都合上、常識的な文書画像に比べ、不自然な構成となっているが、領域1601は文章の書かれている領域で黒文字および赤文字よりなる。領域1602は表の領域で色により領域分けされた薄い背景の上に黒い文字や罫線が配置されている。領域1603は銀塩写真による階調画像が貼り付けられている領域である。領域1604はディザ法すなわち網点変調法により階調画像が記録された領域である。

【0067】この原稿画像を本実施形態の図2のスキヤナ部1で読取って、図2のプリンタ部2でその複製画像を出力する場合の動作を図4を参照して説明する。前述したように、図12の原稿画像は、まず、図4の画像入力部1001で電気信号として読取られたのち、色変換部1002でYMCのトナー量を表すカラー画像信号1102となる。

【0068】このYMCのカラー画像信号1102をもとに像域識別部1003で像域識別を行う。まず、マクロ識別部1201ではこれらの構造特徴から領域分離を行う。これは広い領域を参照して識別を行うので、上記の分類による領域分離を極めて高い精度で行うことができる。マクロ識別部1201での処理結果である領域分離信号の例を図13に示す。図13では、領域分離信号値が「0」、「1」、「2」、「3」である領域をそれぞれ、白(領域1601)、左下がり斜線(領域1602)、右下がり斜線(領域1603)、クロス斜線(領域1604)で表わしている。なお、この原稿例では「その他領域」の識別は生じていない。

【0069】ミクロ識別部1202では、通常文字領域を文字領域とそれ以外の領域に識別し、背景上文字領域を文字領域とそれ以外の領域(背景領域)に画素単位に識別する。これらの識別方法を各領域の特徴量分布を挙げて、以下説明する。

【0070】通常文字領域では一般に白い下地の上に文字が記録されている。また、黄色や水色などの極めて低い濃度の文字や例えば5ポイント以下の極端に細かい文

字などが記録されている場合もある。通常文字領域の濃度変化量信号DDと平均濃度信号DAの2次元分布の一例を図14に示す。文字は図14の領域1801に、文字以外の部分は図14の領域1802を中心にそれぞれ分布する。このため、境界線1803にて、文字と文字以外の領域を識別することができる。ここで、これらの境界線の位置が前述の識別閾値T1、T2に対応している。

【0071】背景上文字領域では薄い背景の上に文字が配置されている。背景は薄いインクにより形成される場合もあるが、通常の印刷物では網点記録の場合が多い。一方、背景の上ではこれらの文字の視認性が著しく低下するため、文字部分は薄い色や、小さい文字はほとんど使われない。ほとんど、黒または赤などの濃い色で7ポイント以上の太い文字が用いられる。この領域の濃度変化量信号DDと平均濃度信号DAの2次元分布の一例を図15(a)に示し、平均濃度信号DAと彩度信号DSの2次元分布の一例を図15(b)に示す。図15(b)では、黒文字は領域1901に、色文字は領域1902にそれぞれ分布する。図15(a)では、背景部分の画素の分布領域を領域1903に示す。このとき、図15(b)に示すように、境界線1904で示す閾値T5、T4により、文字と文字以外の領域を識別することができる。さらに、図15(a)に示すように、濃度変化量が「0」でも平均濃度DAが大きい場合には境界線1901で示す閾値T3にて文字と識別を行うため、従来方式では困難であった黒文字の内部も正しく識別を行うことができる。

【0072】同様に、連続階調領域、網点階調領域の濃度変化量信号DDと平均濃度信号DAの2次元分布の一例を、それぞれ、図16、図17に示す。図16に示すように、連続階調領域では濃度変化量DDは全体的に小さく、エッジの部分がやや高い分布を示す。本実施形態では、境界線1103にて示される識別閾値T6にてなだらかな階調領域と階調領域のエッジとを識別する。また、図17に示すように、網点階調領域では網点により階調を表現するので、濃度変化量DDは大きな値を取りうる。網点階調領域では網点成分を除いた方が画質が向上するので、ここでは特徴量信号DD、DA、DSによらず、像域信号DTは「0」としている。

【0073】従来のミクロな特徴だけを利用した識別処理では、本実施形態で示すような領域分離処理を行っていないため、これら5つの種類の領域について、識別閾値を切り替えることができない。したがって、例えば、図14~15の境界線1810、1910、1101、0、11110に示すように同一の識別境界による識別閾値を用いていた。このため、通常文字の細かい文字や階調領域のエッジ領域が期待する識別結果から外れ、誤り識別が生じ、十分な識別精度が得られなかった。

【0074】本実施形態では、マクロな識別処理により

領域分離をしたのち、各領域に適したマイクロ識別境界を選択することにより、高精度でかつ高分解能の識別を行うことができる。すなわち、マクロ識別部1201で通常文字領域と識別された領域（領域分離信号「0」）に対しては、マイクロ識別部1202の第1の像域識別部1312aによる判定結果（図14参照）を選択し、マクロ識別部1201で背景上文字領域と識別された領域（領域分離信号「1」）に対しては、マイクロ識別部1202の第2の像域識別部1312bによる判定結果（図15参照）を選択し、マクロ識別部1201で連続階調領域と識別された領域（領域分離信号「2」）に対しては、マイクロ識別部1202の第3の像域識別部1312cによる判定結果（図16参照）を選択し、マクロ識別部1201で網点階調領域と識別された領域（領域分離信号「3」）に対しては、マイクロ識別部1202の第4の像域識別部1312dによる判定結果（図17参照）を選択し、マクロ識別部1201でその他領域と識別された領域（領域分離信号「4」）に対しては、マイクロ識別部1202の第5の像域識別部1312eによる判定結果を選択する。

【0075】図12に示したような原稿画像に対するマイクロ識別部1202の各像域識別部1312a～1312eでの識別結果の一例を図18に模式的に示す。また、像域信号DTを識別信号選択部1313で領域分離信号に従って選択した結果を図19に示す。図18および図19では、像域信号が「2」、すなわち、文字領域と判定された領域を黒で、それ以外の領域を白で表記している。図18(a)は第1の像域識別部1312aによる識別結果、図18(b)は第2の像域識別部1312bによる識別結果、図18(c)、図18(d)は、それぞれ第3、第4の像域識別部1312c、1312dの識別結果を示したものである。図18、図19を比較すれば明らかなように、像域信号DTは適応した領域以外については識別精度は低い、識別信号選択部1313でマクロ識別部1201での識別結果である領域分離信号に適応した像域信号のみを選択することにより、最終的な像域信号では高精度な識別結果が得られる。

【0076】（第2の実施形態）次に、第1の実施形態で説明したマイクロ識別部の変形例について説明する。マイクロ識別部1202の他の構成例を図20に示す。なお、図10と同一部分には同一符号を付し、異なる部分についてのみ説明する。

【0077】図20に示すように、マイクロ識別部1202は、濃度計算部1311d、3つの特徴量抽出部、すなわち、濃度変化量抽出部1311a、平均濃度抽出部1311b、再度抽出部1311cと、3個の閾値レジスタ1401a～1401cと比較器1402a～1402c、総合判定部1403から構成される。閾値レジスタ1401a～1401cのそれぞれには、5種類の領域に対応した5つの識別閾値が格納されている。これ

らの閾値は閾値レジスタ1401a～1401cに入力したマクロ識別部1201からの領域分離信号により1つが選択される。選択され閾値レジスタから出力した、閾値信号は比較器1402a～cでそれぞれ対応する特徴量信号DD、DA、DSと大小比較され、その比較結果が2値の比較信号として出力される。

【0078】各特徴量に対応する比較信号は総合判定部1403で所定の論理演算を施され、最終的な像域信号1404が出力される。ここで、総合判定部1403では入力する比較信号と領域分離信号の両方を参照して、像域信号を出力する。

【0079】このように、マイクロ識別部1202を総合判定部と閾値レジスタの組で構成しても、第1の実施形態と同様な識別処理を実現することができる。この変形例では各識別処理が共通なため、自由度が低くなるが、第1の実施形態に比べ、回路規模を小さくすることができる。

【0080】（第3の実施形態）次に、本発明の像域識別方法を適用した画像処理装置を有するカラー複写機他の構成例について説明する。図21は、第3の実施形態に係るカラー複写機の要部の構成例を示したものである。なお、図4と同一部分には同一符号を付し、異なる部分について説明する。図21では、画像入力部1001にて読みとられた原稿画像のカラー画像信号が、色変換部1002を経由して、ページメモリ1411に記憶する点が第1の実施形態との大きな違いである。以下、簡単に構成および動作を説明する。

【0081】まず、画像入力部1001で原稿画像をRGBの画像信号として読取る。つぎに、色変換部1002でYMC濃度を表すカラー画像信号に変換する。変換されてYMCのカラー画像信号1102は1画面分すべて、ページメモリ1411に記憶される。一方、YMCカラー画像信号1102はマクロ識別部1412に入力する。マクロ識別部1412の構成は第1の実施形態の像域識別部のマクロ識別部1201と同様の構成であり、同様の動作を行う。すなわち、マクロ識別部1412に入力したYMCカラー画像信号1102は、図5の画像分離部1211で複数プレーンの画像データに分離する。分離された画像データは画像メモリ1212に順次記憶していく。つぎに、プログラムメモリ1214に格納されたプログラムコードにしたがって、CPU1213で画像メモリ1212に記憶された分離画像データの内容を参照しながら、領域の分離を行い、分離結果を画像メモリ1212に書き込んでいく。

【0082】識別処理が完了し、領域分離結果がすべて画像メモリ1212に書き込まれた後で、ページメモリ1411から、格納された画像信号が順次読み出される。これに同期して、画像メモリ1212に記憶された領域分離情報は領域信号出力部1215を経由して読み出される。このとき、画像メモリ1212内部の領域分

離情報の画素密度とページメモリ内の画像信号の画素密度が異なるので、領域分離信号の密度変換を行い、両者の画素密度を整合させて出力する。

【0083】ページメモリ1411から出力したYMCカラー画像信号およびマクロ識別部1412から出力した領域分離信号はマイクロ識別部1413に入力する。マイクロ識別部1413の構成および動作は第1の実施形態のマイクロ識別部1202と同様である。すなわち、図10に示したように、入力したYMCカラー画像信号から3つの特徴量抽出部により、特徴量信号DD、DA、DSを生成し、つぎにこれらの特徴量信号から5つの像域識別部1312でそれぞれ像域信号を生成する。最後に、信号選択部1313でマクロ識別部1412から出力された領域分離信号に応じて、5つの像域識別部1312での判定結果（像域信号）を選択して最終的な像域信号1103として出力する。

【0084】ページメモリ1411から出力されたYMCカラー画像信号は他方、フィルタ部1004、信号選択部1005、墨入れ処理部1006、階調処理部1007を経て画像記録部1008で記録される。信号選択部1005、階調処理部1007では、マイクロ識別部1413から出力された像域信号1103にしたがって処理を切替える。この切り替えについては第1の実施形態と同様であるので、詳細説明は省略する。

【0085】第3の実施形態でも第1の実施形態と等価な画像処理を実現できる。このため、第1の実施形態と同様に高精度な像域信号1103を得ることができ、画像の種類に適した信号処理を選択することにより、文字領域は高解像度に、階調領域は滑らかに再現できる。

【0086】なお、第3の実施形態では、ページメモリ1411にカラー画像信号を記憶するので、第1の実施形態のように原稿画像を2度読取り走査を行う必要がない。このため、マクロ識別と原稿画像でまったく同じ信号を用いることができ、走査ごとの読取り位置ずれの影響を考慮しなくてもよい。また、ページメモリ1411などの容量を複数ページ分用意しておくことにより、原稿読取り後にすぐ別の原稿を読取ることが可能である。このため、自動原稿送り装置などを用いて複数原稿を順次複写していく場合に、高速に順次複写を行うことができる。

【0087】また、以上の実施形態では、マイクロ識別部の特徴量抽出の方式として、濃度変化、平均濃度、彩度の3種類を用いたが、これらに限定するものではない。例えば、ブロック内の周波数分布や所定パターンとのパターン適合度などを用いる方式でもよい。

【0088】以上説明したように、上記実施形態の画像複写機によれば、入力された原稿画像の粗い画像信号に基づき、マクロ識別部1201で原画像のマクロな構造特徴を利用して文字領域と階調領域を分離し、さらに、その分離結果に適応した、原画像の密な画像信号に基づ

くマイクロ識別部1202での原画像の像域識別結果DTを選択して最終的な像域識別結果としての像域信号を出力して、その像域信号に基づき、フィルタ部1004、階調処理部1007の処理を選択的に切り替えることにより、例えば、文字領域にはエッジ強調処理や高解像度記録処理を、階調領域には多階調処理を施すことにより、原稿画像中の文字領域も階調領域もともに良好に複製された画像を生成・記録することができる。すなわち、本実施形態の像域識別方法およびそれを用いた画像処理装置によれば、従来技術では識別が困難であった、階調画像のエッジと文字のエッジの間の識別や網点階調上に配置された文字と周囲の領域の間の識別が高精度かつ高分解能で行うことができる。

【0089】また、画像を符号化する際に、最終的な識別結果としての像域信号を用いて符号化方式を切り替えることにより、符号化歪みが小さく圧縮率の高い画像符号化を実現することができる。

【0090】（第4の実施形態）図1は、本発明に係る像域識別方法を適用した画像処理装置を有する画像形成装置に係るデジタルカラー複写機の構成例を示すものである。デジタルカラー複写機は、読取手段としてのスキャナ部1と画像形成手段としてのプリンタ部2とから構成されている。

【0091】原稿の画像を読取るスキャナ部1は、その上部に原稿台カバー3を有し、閉じた状態にある原稿台カバー3に対向され、原稿Dがセットされる透明なガラスからなる原稿台4を有している。原稿台4の下方には、原稿台4に載置された原稿Dを照明する露光ランプ5、露光ランプ5からの光を原稿Dに集光させるためのリフレクター6、および原稿Dからの反射光を図中左方向に折曲げる第1ミラー7などが配設されている。なお、これらの露光ランプ5、リフレクター6、および第1ミラー7は、第1キャリッジ8に固設されている。第1キャリッジ8は、図示しない歯付きベルト等を介して図示しないパルスモータに接続され、パルスモータの駆動力が伝達されて原稿台4に沿って平行に移動されるようになっている。

【0092】第1キャリッジ8に対して図中左側、すなわち第1ミラー7により反射された反射光が案内される方向には、図示しない駆動機構たとえば歯付きベルトならびにDCモータなどを介して原稿台4と平行に移動可能に設けられた第2キャリッジ9が配設されている。第2キャリッジ9には、第1ミラー7により案内される原稿Dからの反射光を下方に折曲げる第2ミラー11、および第2ミラー11からの反射光を図中右方に折り曲げる第3ミラー12が互いに直角に配置されている。第2キャリッジ9は、第1キャリッジ8に従動されとともに、第1キャリッジ8に対して1/2の速度で原稿台4に沿って平行に移動されるようになっている。

【0093】第2キャリッジ9を介して折返された光の

光軸を含む面内には、第2キャリッジ9からの反射光を所定の倍率で結像させる結像レンズ13が配置され、結像レンズ13を通過した光の光軸と略直交する面内には、結像レンズ13により集束性が与えられた反射光を電気信号すなわち画像データに変換するCCDイメージセンサ（光電変換素子）15が配置されている。

【0094】しかして、露光ランプ5からの光をリフレクター6により原稿台4上の原稿Dに集光させると、原稿Dからの反射光が、第1ミラー7、第2ミラー11、第3ミラー12、および結像レンズ13を介してCCDイメージセンサ15に入射され、ここで画像データに変換される。

【0095】プリンタ部2は、周知の減色混合法に基づいて、各色成分毎に色分解された画像、即ち、イエロー（黄、以下、yと示す）、マゼンタ（赤の一種、以下、mと示す）、シアン（青みがかった紫、以下、cと示す）およびブラック（黒、以下、kと示す）の4色の画像をそれぞれ形成する第1乃至第4の画像形成部10y、10m、10c、10kを有している。

【0096】各画像形成部10y、10m、10c、10kの下方には、各画像形成部により形成された各色毎の画像を図中矢印a方向に搬送する搬送ベルト21を含む搬送手段としての搬送機構20が配設されている。搬送ベルト21は、図示しないベルトモータにより矢印a方向に回転される駆動ローラ91と駆動ローラ91から所定距離離間された従動ローラ92との間に巻回されて張設され、矢印a方向に一定速度で無端走行される。なお、各画像形成部10y、10m、10c、10kは、搬送ベルト21の搬送方向に沿って直列に配置されている。

【0097】各画像形成部10y、10m、10c、10kは、それぞれ、搬送ベルト21と接する位置で外周面が同一の方向に回転可能に形成された像担持体としての感光体ドラム61y、61m、61c、61kを含んでいる。各感光体ドラムには、各感光体ドラムを所定の周速度で回転させるための図示しないドラムモータがそれぞれ接続されている。

【0098】それぞれの感光体ドラム61y、61m、61c、61kの軸線は、搬送ベルト21により画像が搬送される方向と直交するよう配置され、各感光体ドラムの軸線が互いに等間隔に配置される。なお、以下の説明においては、各感光体ドラムの軸線方向を主走査方向（第2の方向）とし、感光体ドラムが回転される方向すなわち搬送ベルト21の回転方向（図中矢印a方向）を副走査方向（第1の方向）とする。

【0099】各感光体ドラム61y、61m、61c、61kの周囲には、主走査方向に延出された帯電手段としての帯電装置62y、62m、62c、62k、除電装置63y、63m、63c、63k、主走査方向に同様に延出された現像手段としての現像ローラ64y、6

4m、64c、64k、下攪拌ローラ67y、67m、67c、67k、上攪拌ローラ68y、68m、68c、68k、主走査方向に同様に延出された転写手段としての転写装置93y、93m、93c、93k、主走査方向に同様に延出されたクリーニングブレード65y、65m、65c、65k、および排トナー回収スクリュウ66y、66m、66c、66kが、それぞれ、対応する感光体ドラムの回転方向に沿って順に配置されている。

【0100】なお、各転写装置は、対応する感光体ドラムとの間で搬送ベルト21を挟持する位置、すなわち搬送ベルト21の内側に配設されている。また、後述する露光装置による露光ポイントは、それぞれ帯電装置と現像ローラとの間の感光体ドラムの外周面上に形成される。

【0101】搬送機構20の下方には、各画像形成部10y、10m、10c、10kにより形成された画像を転写する被画像形成媒体としての記録紙Pを複数枚収容した用紙カセット22a、22bが配置されている。

【0102】用紙カセット22a、22bの一端部であって、従動ローラ92に近接する側には、用紙カセット22a、22bに収容されている記録紙Pを（最上部から）1枚ずつ取り出すピックアップローラ23a、23bが配置されている。ピックアップローラ23a、23bと従動ローラ92との間には、用紙カセット22a、22bから取り出された記録紙Pの先端と画像形成部10yの感光体ドラム61yに形成されたyトナー像の先端とを整合させるためのレジストローラ24が配置されている。なお、他の感光体ドラム11y、11m、11cに形成されたトナー像（m、c、k）は、搬送ベルト21上を搬送される記録紙Pの搬送タイミングに合わせて各転写位置に供給される。

【0103】レジストローラ24と第1の画像形成部10yとの間であって、従動ローラ92の近傍、実質的に、搬送ベルト21を挟んで従動ローラ92の外周上には、レジストローラ24を介して所定のタイミングで搬送される記録紙Pに、所定の静電吸着力を提供する吸着ローラ26が配置されている。なお、吸着ローラ26の軸線と従動ローラ92の軸線は、互いに平行に配置される。

【0104】搬送ベルト21の一端であって、駆動ローラ91の近傍、実質的に、搬送ベルト21を挟んで駆動ローラ91の外周上には、搬送ベルト21上に形成された画像の位置を検知するための位置ずれセンサ96が、駆動ローラ91から所定距離離間して配置されている。位置ずれセンサ96は、透過型あるいは反射型の光センサにより構成される。

【0105】駆動ローラ91の外周上であって位置ずれセンサ96の下流側の搬送ベルト21上には、搬送ベルト21上に付着したトナーあるいは記録紙Pの紙かすな

とを除去する搬送ベルトクリーニング装置95が配置されている。

【0106】搬送ベルト21を介して搬送された記録紙Pが駆動ローラ91から離脱されてさらに搬送される方向には、記録紙Pを所定温度に加熱することにより記録紙Pに転写されたトナー像を熔融し、トナー像を記録紙Pに定着させる定着装置80が配置されている。定着器80は、ヒートローラ対81、オイル塗付ローラ82、83、ウェブ巻き取りローラ84、ウェブローラ85、ウェブ押し付けローラ86とから構成されている。記録紙P上に形成されたトナーを記録紙に定着させ、排紙ローラ対87により排出される。

【0107】各感光体ドラムの外周面上にそれぞれ色分解された静電潜像を形成する露光装置50は、後述する画像処理装置にて色分解された各色毎の画像データ(y、m、c、k)に基づいて発光制御される半導体レーザー60を有している。半導体レーザー60の光路上には、レーザービームを反射、走査するポリゴンモータ54に回転されるポリゴンミラー51、およびポリゴンミラー51を介して反射されたレーザービームの焦点を補正して結像させるためのf θ レンズ52、53が順に設けられている。

【0108】f θ レンズ53と各感光体ドラム61y、61m、61c、61kとの間には、f θ レンズ53を通過された各色毎のレーザービームを各感光体ドラムの露光位置に向けて折り曲げる第1の折り返しミラー55(y、m、c、k)、および、第1の折り返しミラー55y、55m、55cにより折り曲げられたレーザービームを更に折り曲げる第2および第3の折り返しミラー56(y、m、c)、57(y、m、c)が配置されている。なお、黒用のレーザービームは、第1の折り返しミラー55kにより折り返された後、他のミラーを経由せずに感光体ドラム61kに案内される。

【0109】図2には、図1におけるデジタルカラー複写機の電氣的接続および制御のための信号の流れを概略的に表わすブロック図が示されている。図2によれば、デジタルカラー複写機において、主制御部30内のメインCPU31とスキャナ部1のスキャナCPU100とプリンタ部2のプリンタCPU110の3つのCPUで構成される。メインCPU31は、プリンタCPU110と共有RAM35を介して双方向通信を行うものであり、メインCPU31は動作指示をだし、プリンタCPU110は状態ステータスを返すようになっている。プリンタCPU110とスキャナCPU100はシリアル通信を行い、プリンタCPU110は動作指示をだし、スキャナCPU100は状態ステータスを返すようになっている。

【0110】操作パネル40はメインCPU31に接続され、全体を制御するパネルCPU41、液晶表示器42、及びプリントキー43とから構成されている。

【0111】主制御部30は、メインCPU31、ROM32、RAM33、NVM34、共有RAM35、画像処理装置36、ページメモリ制御部37、ページメモリ38、プリンタコントローラ39、およびプリンタフォントROM121によって構成されている。

【0112】メインCPU31は、主制御部30の全体を制御するものである。ROM32は、制御プログラムが記憶されている。RAM33は、一時的にデータを記憶するものである。

【0113】NVM(持久ランダムアクセスメモリ: nonvolatile RAM)34は、バッテリー(図示しない)にバックアップされた不揮発性のメモリであり、電源を切った時NVM34上のデータを保持するようになっている。

【0114】共有RAM35は、メインCPU31とプリンタCPU110との間で、双方向通信を行うために用いるものである。

【0115】ページメモリ制御部37は、ページメモリ38に画像データを記憶したり、読出したりするものである。ページメモリ38は、複数ページ分の画像データを記憶できる領域を有し、スキャナ部1からの画像データを圧縮したデータを1ページ分ごとに記憶可能に形成されている。

【0116】プリンタフォントROM121には、プリントデータに対応するフォントデータが記憶されている。

【0117】プリンタコントローラ39は、パーソナルコンピュータ等の外部機器122からのプリントデータをそのプリントデータに付与されている解像度を示すデータに応じた解像度でプリンタフォントROM121に記憶されているフォントデータを用いて画像データに展開するものである。

【0118】スキャナ部1は、スキャナ部1の全体を制御するスキャナCPU100、制御プログラム等が記憶されているROM101、データ記憶用のRAM102、CCDイメージセンサ15を駆動するCCDドライバ103、露光ランプ5およびミラー7、11、12等を移動するモータの回転を制御するスキャンモータドライバ104、CCDイメージセンサ15からのアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換回路とCCDイメージセンサ15のばらつきあるいは周囲の温度変化などに起因するCCDイメージセンサ15からの出力信号に対するスレッシュホールドレベルの変動を補正するためのシェーディング補正回路とシェーディング補正回路からのシェーディング補正されたデジタル信号を一旦記憶するラインメモリからなる画像補正部105によって構成されている。

【0119】プリンタ部2は、プリンタ部2の全体を制御するプリンタCPU110、制御プログラム等が記憶されているROM111、データ記憶用のRAM11

2、半導体レーザ60による発光をオン/オフするレーザドライバ113、露光装置50のポリゴンモータ54の回転を制御するポリゴンモータドライバ114、搬送機構20による用紙Pの搬送を制御する紙搬送部115、帯電装置62y、62m、62c、62k、現像ローラ64y、64m、64c、64k、転写装置93y、93m、93c、93kを用いて帯電、現像、転写を行う現像プロセス部116、定着器80を制御する定着制御部117、およびオプション部118によって構成されている。

【0120】また、画像処理装置36、ページメモリ38、プリンタコントローラ39、画像補正部105、レーザドライバ113は、画像データバス120によって接続されている。

【0121】図3は、画像処理装置36の構成例を示すもので、以下に図3の各部の機能について説明する。

【0122】原稿から読み取られた画像の拡大、縮小の際には、主走査方向に読み取られた画像に対してはデジタル処理、副走査方向に読み取られた画像に対してはスキャナキャリッジの移動速度を変えることで行うが、RGB3ラインCCDセンサ(8ラインピッチ)を用いた構成の場合、等倍/整数倍時は問題ないが、その他の倍率時ではR、G、B間で副走査方向に位置ずれが生じる。位置合わせ補間部201では、このずれ量をもとに画素値を補間し位置ずれを補うようになっている。

【0123】ACS202は、原稿がカラー原稿であるのか、モノクロ原稿であるかを判定するものである。プリスキャン時に、上記判定を行い本スキャン時にカラー処理とモノクロ処理とのいずれかに切り替えるようになっている。

【0124】スキャナ入力信号はRGBであるが、プリンタ信号はCMYKであるため、色信号の変換が必要である。色変換部205では、RGB信号をCMY信号に変換するもので、ユーザの好みによる色調整も色変換部205のパラメータを切り替えることで行われる。なお、K信号は墨入れ部217で生成される。

【0125】モノクロ生成部206は、モノクロコピーモード時にRGBカラー信号からモノクロ信号を生成する。

【0126】下地除去部207、ヒストグラム生成部204、下地/文字レベル検出部213は、例えば、新聞等の下地のある原稿の下地を除去するものである。すなわち、まず、ヒストグラム生成部204にて原稿のカラー温度ヒストグラムを生成し、そのヒストグラムの値から下地の色レベルおよび文字部のレベルを検出し、その検出レベルを基に下地除去部207にて下地部を除去し、文字部を濃く出力することができる。

【0127】マクロ識別部208は、原稿中の写真領域と文字領域とを判定する。すなわち、原稿をプリスキャンしてページメモリに入力されたラン画像を基に大域的

に判定する。マクロ識別部208での領域識別結果は、一旦、識別メモリ209に格納され、本スキャン時に、ミクロ識別部210に出力されるようになっている。ミクロ識別部210は、原稿中の写真領域と文字領域とを判定する。ここでは、例えば、3×3画素程度の局所領域を参照し判定を行う。この判定結果に基づき文字強調部203、黒文字生成部216、セレクト218、記録処理部220、スクリーン処理部221における処理を切り替えるようになっている。

【0128】LPF(ローパスフィルタ)211、HEF(広域強調フィルタ)212、文字強調部203は、原稿中のノイズ除去、モアレ除去、エッジ強調等の空間フィルタ処理や、文字部の強調処理を行い、これら処理結果の画像を合成部214で合成して拡大・縮小部215に出力する。

【0129】拡大・縮小部215は、主走査方向の拡大/縮小処理を行う。

【0130】電子ソートや画像の回転処理では、画像をページメモリ(PM)233に一旦蓄積し、各処理部では処理対象の必要部分を随時メモリ233から読み出して処理実行を行うため、画像の任意領域を一定レートで読み出す必要がある。従って、ページメモリ233に画像を蓄積する際には、まず、YIQ変換部231、誤差拡散部232、固定長の圧縮/伸長処理を行うようになっている。YIQ変換部236では、CMYの画像信号をYIQ信号に変換して、色成分の冗長性を削除し、誤差拡散部232では誤差拡散により階調性を保存しつつビット削減を行う。ページメモリ233から圧縮された画像データを読み出す際には、CMY変換部236にて、画像データの伸長とYIQ信号からCMY信号への変換を行うようになっている。

【0131】ページメモリ233だけでは容量不十分な電子ソート機能の動作時には、ハードディスク装置(HDD)235に画像データを蓄積するようになっている。その際、HDD235へのアクセス速度には制限があるため、できるだけ圧縮効率のよい可変長圧縮処理を可変長圧縮部234にて行うようになっている。

【0132】黒文字生成部216は、CMYの各色信号を重ねてK信号を生成するようになっている。しかし、黒文字は、CMYの各色信号を重ねて記録するよりも黒一色で記録した方が色と解像性野両面で高画質となる。従って、セレクト218では、墨入れ部217の出力と黒文字生成部216の出力とをミクロ識別部210から出力される識別信号にて切り替えて、 γ 補正部219に出力するようになっている。

【0133】 γ 補正部219では、プリンタの γ 特性の補正を行う。この補正の際には、CMYK毎に設定されている γ テーブルを参照して行うようになっている。

【0134】記録処理部220は、誤差拡散等の階調処理を行い、例えば、入力8ビットの画像信号を階調性を

損なわずに4ビット程度の信号の変換するようになっている。

【0135】例えば、4連タンデム方式のプリンタの場合、4色の画像信号を記録する位相がそれぞれ異なるため、ダイレクトメモリ240にて、各画像信号に対し、その位相に見合う遅延を施すようになっている。また、4連タンデム方式のプリンタの場合、各色の画像信号を同じ万線構造で出力すると、各色の僅かなスキューや倍率誤差等でモアレや色誤差が生じる。そのため、スクリーン処理部221では、各色のスクリーンに角度をつけ、モアレや色誤差の発生を抑制するようになっている。

【0136】パルス幅変換部223は、上記各部で画像処理される信号レベルと記録濃度とがリニアでないため、プリンタのレーザ変調部のパルス駆動時間を制御し、リニアな特性となるようパルス幅を変換するようになっている。

【0137】マクロ識別部208およびマイクロ識別部210の構成および動作は、図5と同様であり、そのうち、マイクロ識別部210は、図10あるいは図20と同様である。

【0138】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、入力された画像に対し高精度かつ高分解能な像域識別を行うことができる。特に、画像のマクロな構造特徴を利用して、文字領域と階調領域を分離し、その分離された領域毎に適した像域の識別判定結果を選択して最終的な像域識別結果とすることにより、従来技術では識別が困難であった、階調画像のエッジと文字のエッジの間の識別や網点階調上に配置された文字と周囲の領域の間の識別が高精度かつ高分解能で行うことができる。また、この像域識別結果に基づき、例えば、文字領域にはエッジ強調処理や高解像度記録処理を、階調領域には多階調処理を選択的に施すことにより、文字領域も階調領域もともに良好な画像を記録することができる。

【0139】また、画像を符号化する際に、この像域識別結果に基づき符号化方式を切り替えることにより、符号化歪みが小さく圧縮率の高い画像符号化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置に係るデジタルカラー複写機の構成を示す断面図

【図2】デジタルカラー複写機の概略構成を示すブロック図

【図3】デジタルカラー複写機の画像処理部の構成を示すブロック図

【図4】第1の実施形態に係るデジタルカラー複写機の要部の構成を示すブロック図

【図5】像域識別部の構成例を示すブロック図

【図6】1画素変調処理と2画素変調処理との特性（濃度信号とパルス幅との関係）を説明するための図

【図7】図4のデジタルカラー複写機の動作を説明するためのフローチャート

【図8】一般的な原稿における輝度値についてのヒストグラム

【図9】マクロ識別部にて実行される異なる種類の連結領域がオーバーラップした画素についての領域の種類の判定手順の一例を示したフローチャート

【図10】マイクロ識別部の構成を示すブロック図

【図11】マイクロ識別部の像域判定方法を説明するための図

【図12】原稿画像の一例を示す図

【図13】図12の原稿画像に対する領域分離結果の例を示す図

【図14】通常文字領域の特徴量（濃度変化量、平均濃度）の分布例を示す図

【図15】背景上文字領域の特徴量（濃度変化量、平均濃度、彩度）の分布例を示す図

【図16】連続階調領域の特徴量（濃度変化量、平均濃度）の分布例を示す図

【図17】網点階調領域の特徴量（濃度変化量、平均濃度）の分布例を示す図

【図18】図12の原稿画像をマクロ識別部で分離して得られる各分離領域でのマイクロ識別結果の一例を示す図

【図19】最終的な識別結果を表す図

【図20】第2の実施形態に係るデジタルカラー複写機のマイクロ識別部の構成を示す図

【図21】第3の実施形態に係るデジタルカラー複写機の要部の構成を示す図

【符号の説明】

1001…画像入力部

1002…色変換部

1003…像域識別部

1004…フィルタ部

1005…信号選択部

1006…墨入れ処理部

1007…階調処理部

1008…画像記録部

1201…マクロ識別部

1211…画像分離部

1212…画像メモリ

1213…CPU

1214…プログラムメモリ

1215…領域信号出力部

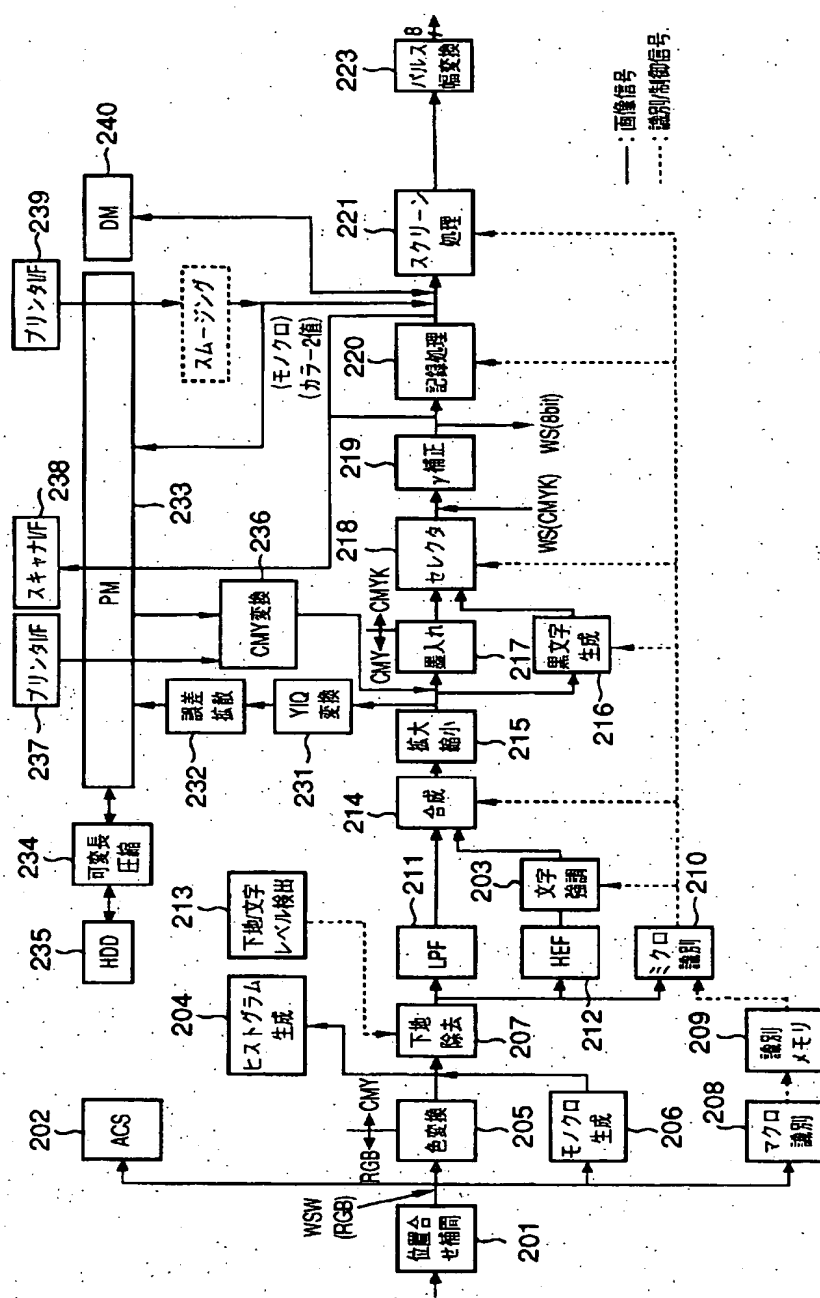
1202…マイクロ識別部

1311…特徴量抽出部

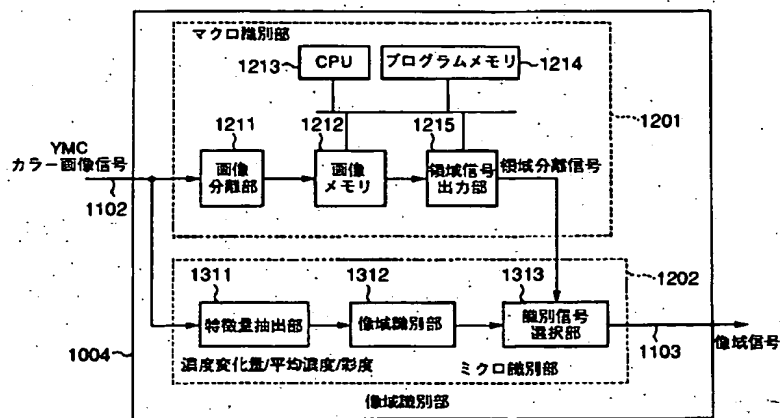
1312…像域識別部

1313…識別信号選択部

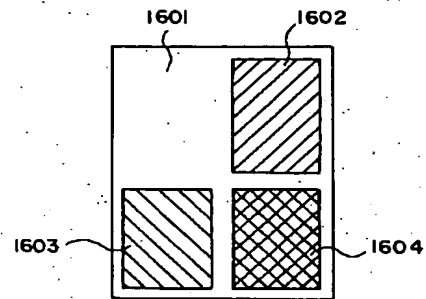
【図3】



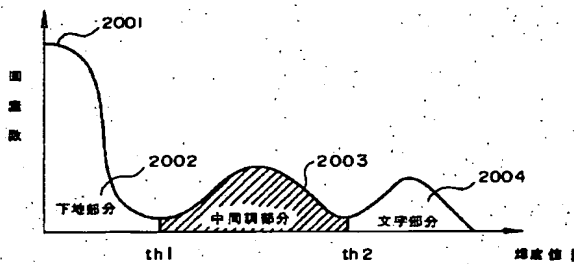
【図5】



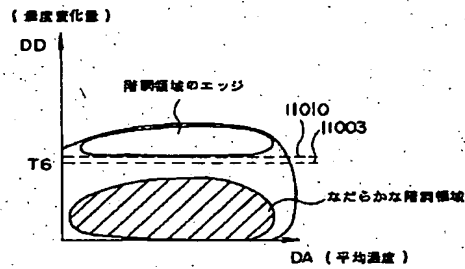
【図13】



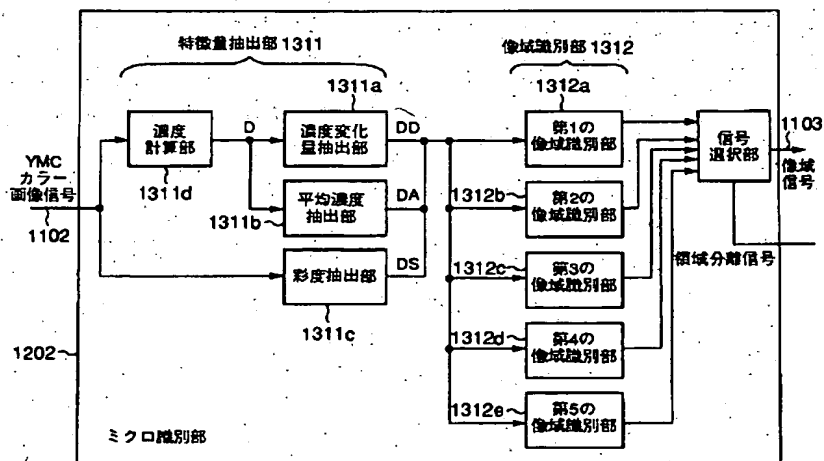
【図8】



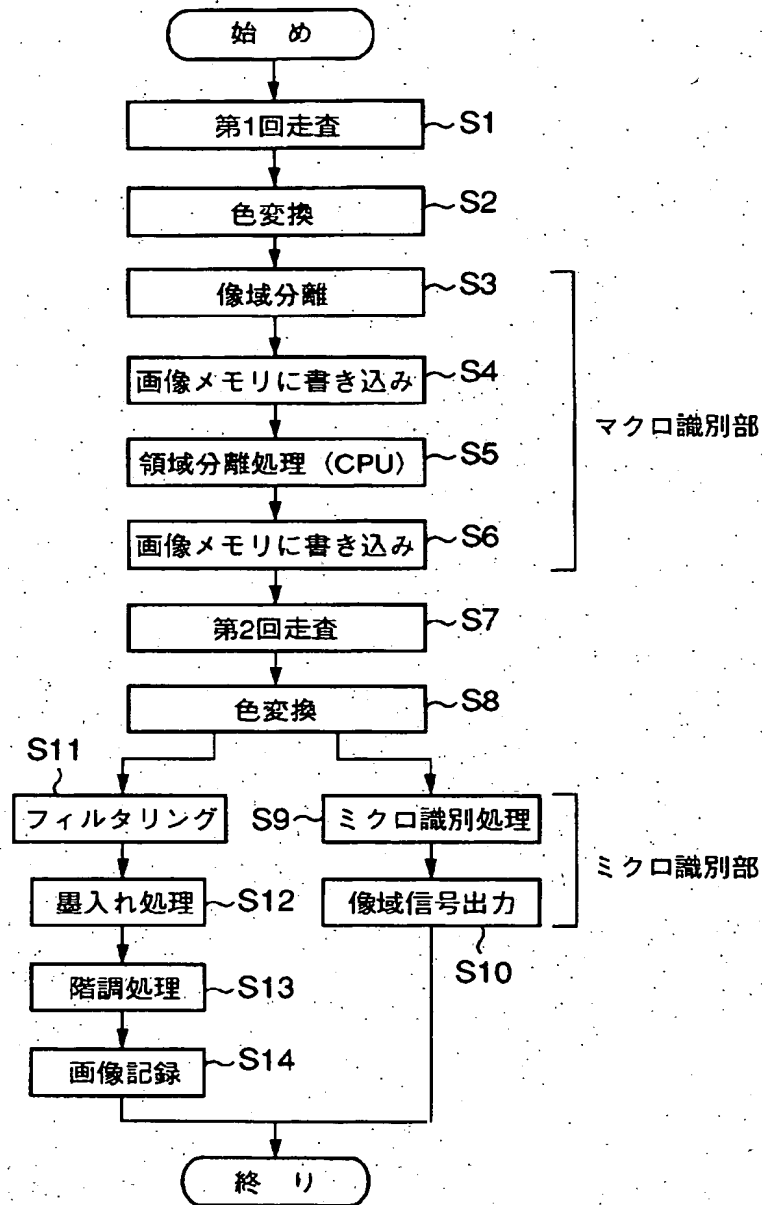
【図16】



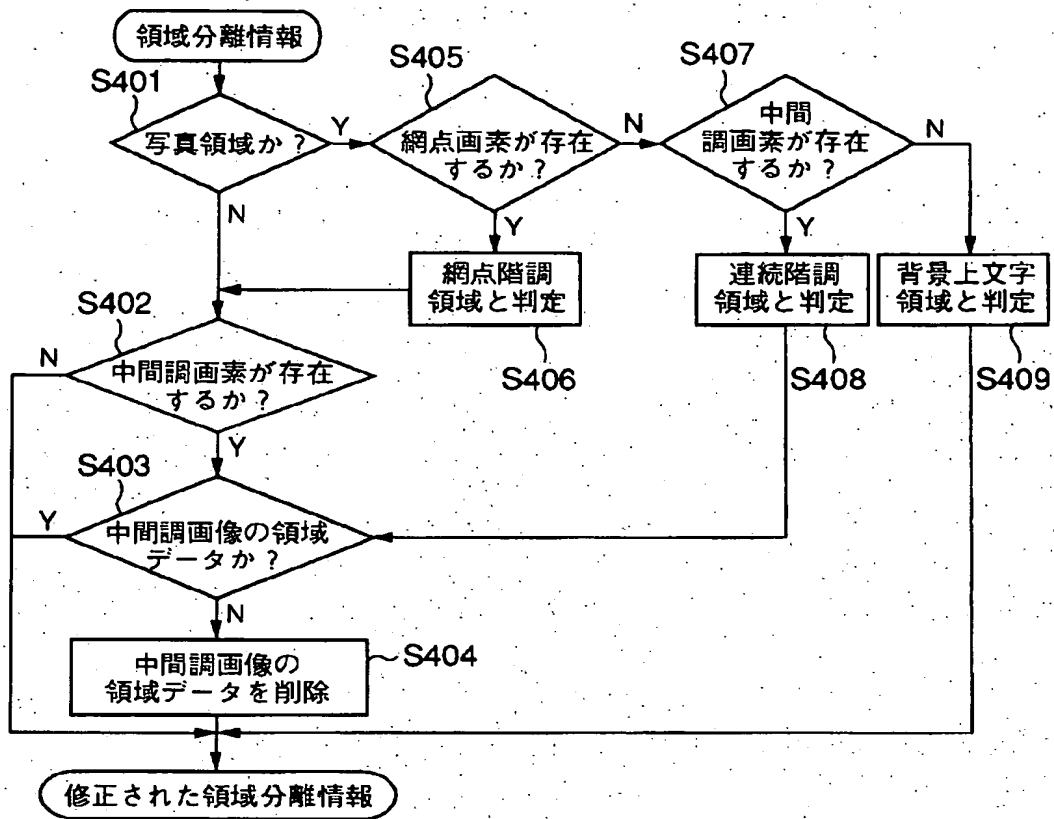
【図10】



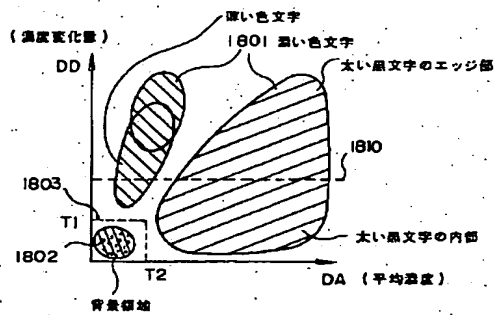
【図7】



【図9】



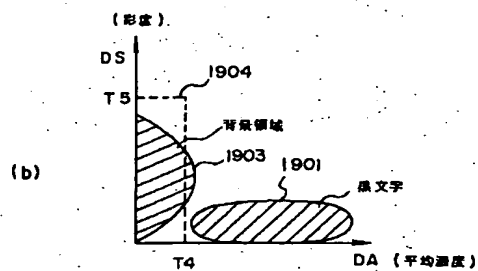
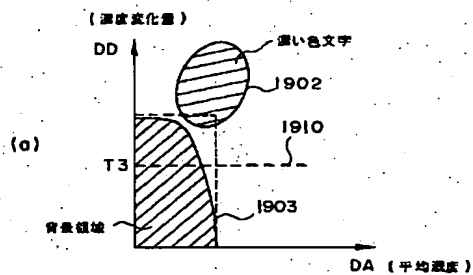
【図14】



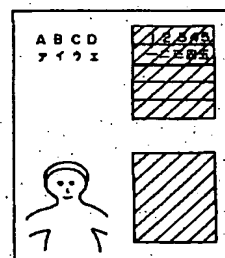
【図11】

像域識別部	判定式	像域信号DT
第1の像域識別部	if $DD > T1$ if $DA > T2$ else	2 (文字の内部およびエッジ) 2 0 (なだらかな階調領域)
第2の像域識別部	if $DD > T3$ if $DA > T4$ and $DS > T5$ else	2 2 0
第3の像域識別部	if $DD < T6$ else	0 1 (階調領域のエッジ)
第4の像域識別部	always	0
第5の像域識別部	$DD < T7$ else	0 1

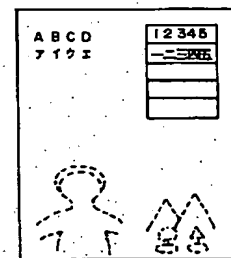
【図15】



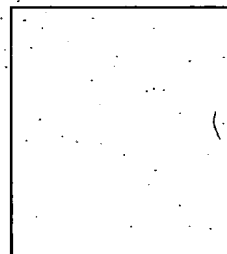
【図18】



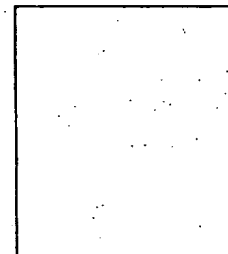
(a)



(b)

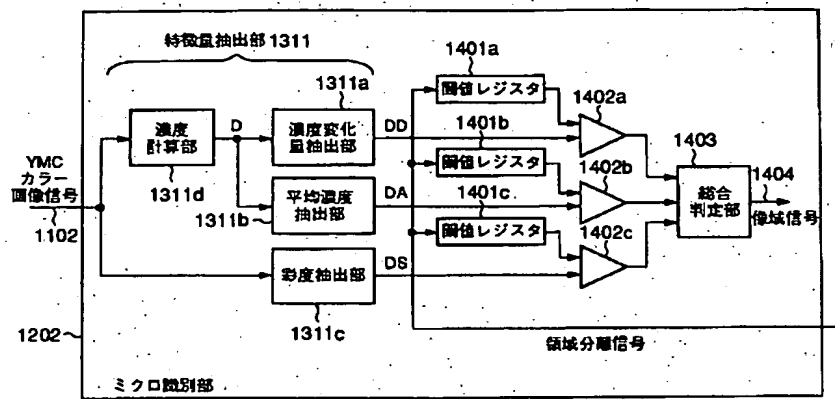


(c)



(d)

【図20】



【図21】

